

НЕЙРОСЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ФОРМЫ РАЗРЯДНЫХ ЯВЛЕНИЙ ТУРБОГЕНЕРАТОРА

Т.Н. Круглова¹, Н.Н. Работалов², М.А. Мельников²

¹Южно-Российский государственный политехнический университет(НПИ)
имени М.И. Платова

²ОО «Высоковольтные измерительные комплексы и системы» г. Балаково

В процессе длительной эксплуатации генерирующего электрооборудования могут возникнуть различного рода дефекты, которые приводят к его отказам и длительным простоям, что влечет за собой серьезные финансовые потери. Избежать их можно с помощью методов функционального диагностирования, позволяющих своевременно определить технические состояния и предотвратить критический отказ оборудования [1]. Для электрических машин основным методом оценки реального технического состояния служит контроль изоляции [2]. В основе метода лежит многоразовый контроль или регистрация на рабочем напряжении основных характерных параметров изоляции и по полученным результатам судят, как о степени повреждения изоляции обмотки, состоянии корпусной изоляции и магниторовода. Основным этапом анализа состояния изоляции является оценка формы электроразрядных явлений [3], которая позволяет однозначно определить возникшую неисправность. Накопленный многолетний опыт ООО «ДИАКС» и ООО «ВИКС» позволил составить перечень типичных характерных электроразрядной активности. К ним относятся: частичный разряд (рис 1,а, пазовый разряд (рис.1.б), искра, дуга и т.д.[3].

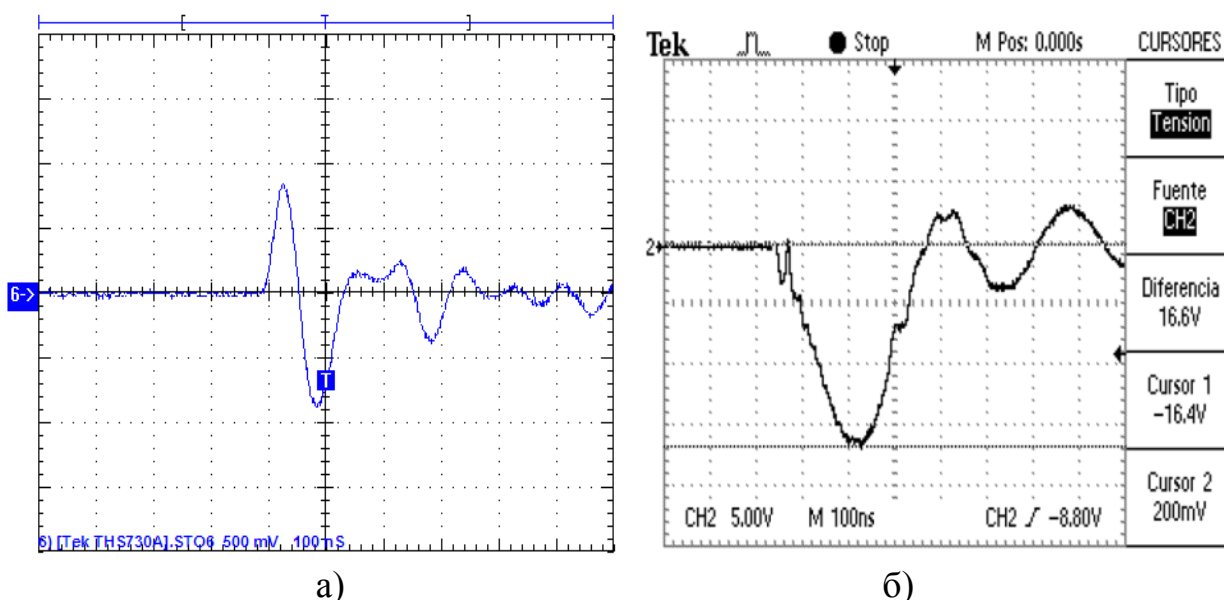


Рис. 1. Примеры характерных осциллограмм электроразрядной активности турбогенератора. а) частичный разряд, б) пазовый разряд

Анализ таких осциллограмм совместно с другими параметрами выполняется вручную, что требует большое количество квалифицированных экспертов. Упростить данный процесс позволит применение нейронных сетей, выполняющих задачу классификации. В качестве входа задается матрица, содержащая

основные характерные сигналы электроразрядной активности (рис.1), а также сигнал без неисправности. Выходом сети является класс диагноза условно принятый для каждого вида сигнала. Сеть для классификации имеет структуру, приведенную на рис.2

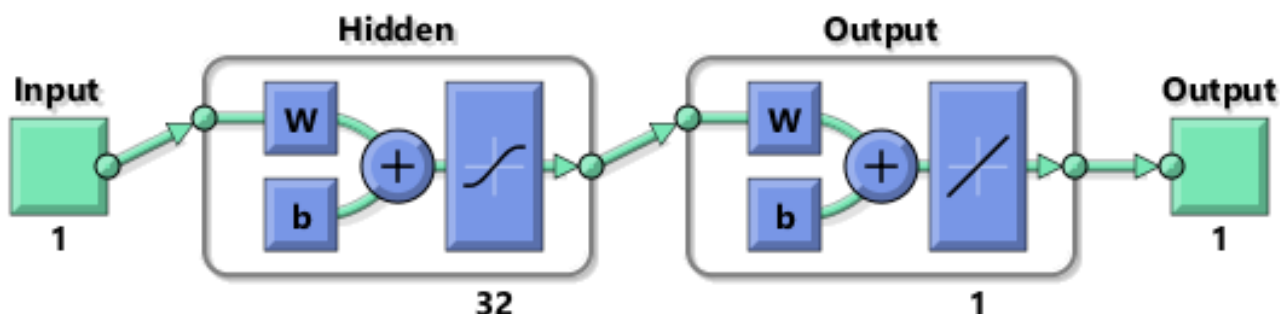


Рис. 2 Структура нейронной сети классификации сигналов

Сеть содержит два слоя: скрытый и выходной. Скрытый слой имеет тридцать два нейрона с тангенциальной функцией активации, выходной – один линейный нейрон.

Для обучения нейронной сети (рис 3) использован алгоритм Левенберга-Марквардта [4,5], предназначенный для оптимизации параметров нелинейных регрессионных моделей.

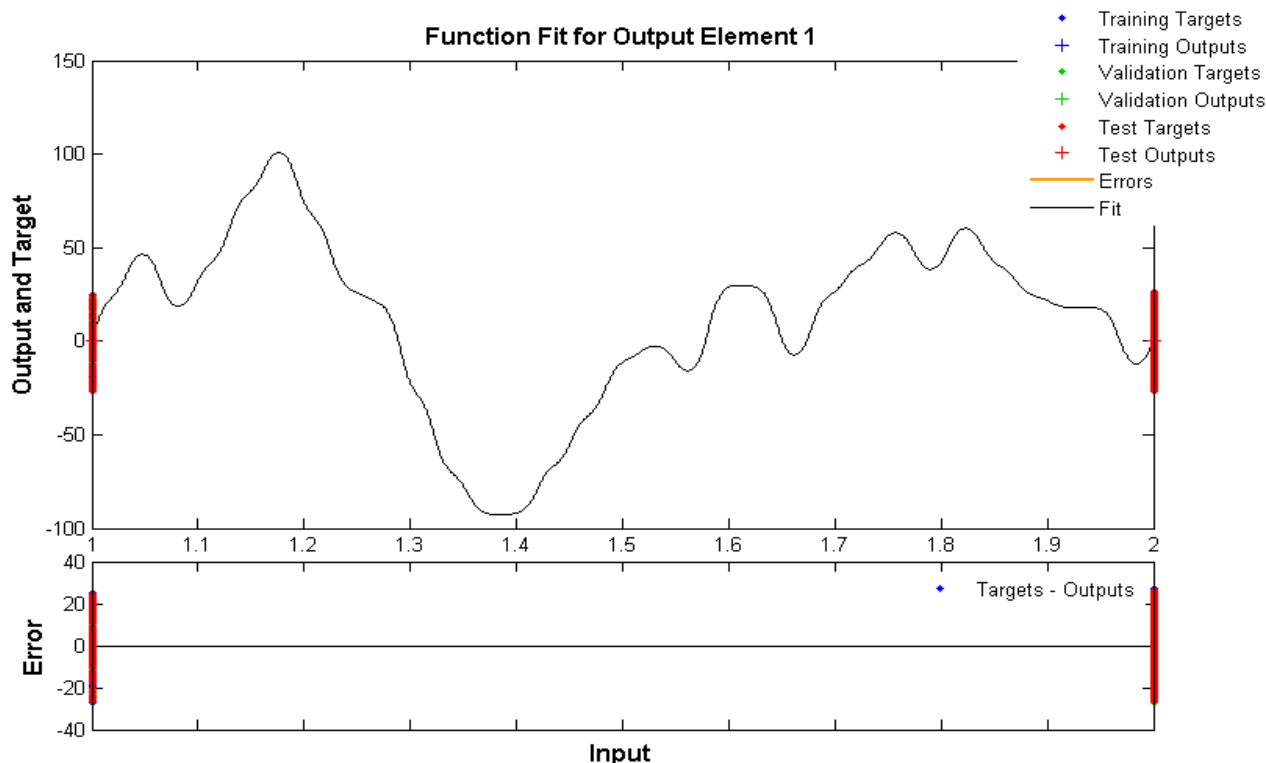


Рис. 3. Результат обучения нейронной сети

Для тестирования обученной сети, на вход поочередно были поданы образцы обучающей выборки, и сеть безошибочно отнесла их к заданному классу. Далее, на вход нейросети были поданы различные сигналы электроразрядной активности, снятые с реальных турбогенераторов, и сеть безошибочно определила класс неисправностей. Это свидетельствует о работоспособности сети ее эффективной работе.

Применение нейронных сетей для анализа формы разрядных явлений турбогенератора позволят существенно повысить качество их диагноза и является предпосылкой к созданию автоматизированной системы многопараметрического технического диагностирования технического состояния турбогенераторов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Круглова Т.Н., Коваленко В.С. Нейро-нечеткая модель диагностирования технического состояния турбогенератора // Интеллектуальные энергосистемы: материалы III Междунар. молодеж. форума, г. Томск, 28 сент.-2 окт. 2015 г. : в 3 т. / Томск. политехн. ун-т. - Томск, 2015. - Т. 3. - С. 27-30.
2. Ю.П. Аксенов, И.В. Ярошенко Комплексная диагностика турбогенераторов // Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. - 2006. - № 2. - С. 21-24
3. РД ЭО 018700 «Методических рекомендациях по диагностике изоляции статорных обмоток вращающихся машин классов напряжения 3,15-24 кВ по характеристикам частичных разрядов», принятых для концерна «Росэнергоатом». М. МРФ по АЭ. 1999 г.
4. Sousa C. Neural network learning by the levenberg-marquardt algorithm with Bayesian regularization (part 1). – 2009. – URL: [http:// crsouza.blogspot.com/2009/11/neural-networklearning-by-levenberg_18.html](http://crs Souza.blogspot.com/2009/11/neural-networklearning-by-levenberg_18.html).
5. Sousa C. Neural network learning by the levenberg-marquardt algorithm with Bayesian regularization (part 2). – 2009. – URL: [http:// crsouza.blogspot.com/2009/11/neural-networklearning-by-levenberg.html](http://crs Souza.blogspot.com/2009/11/neural-networklearning-by-levenberg.html)

Научный руководитель: Т.Н. Круглова, к.т.н., доцент, кафедра Мехатроника и гидропневмоавтоматика, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ

Д.А. Орёл, А.В. Варганова

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

В статье рассмотрены вопросы решения оптимизационных задач в условиях объектов электроэнергетики. Приведены основные работы, посвященные оптимизации и расчету установившихся режимов систем электроснабжения и электроэнергетических систем.

Ключевые слова: оптимизация, электроэнергетическая система, система электроснабжения, электростанция, эксплуатационный режим.

Важной задачей в области электроэнергетики является оптимизация режимов работы электроэнергетических систем (ЭЭС) и сетей.